



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 26 754 A1** 2004.01.08

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 26 754.5**
(22) Anmeldetag: **14.06.2002**
(43) Offenlegungstag: **08.01.2004**

(51) Int Cl.7: **A63B 69/00**
A63B 69/32, A61B 5/22

(71) Anmelder:
Abraham, Geza, 85057 Ingolstadt, DE

(74) Vertreter:
**Canzler & Bergmeier, Patentanwälte, 85055
Ingolstadt**

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

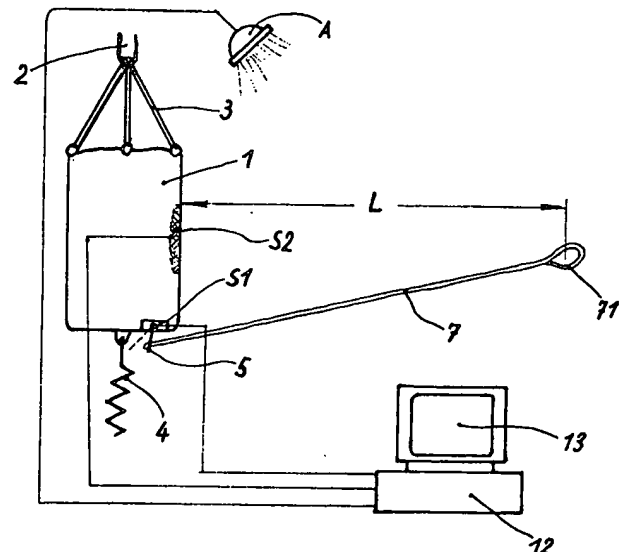
DE 100 26 409 A1
DE 100 05 346 A1
DE 44 26 302 A1
DE 39 03 127 A1
DE 27 17 104 A1
DE 22 32 039 A
DE 296 18 014 U1
DE 296 15 101 U1
DE 94 17 593 U1
US 48 18 234

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Trainieren und Messen sportlicher Leistungen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren, eine Vorrichtung zum Trainieren und Messen der Leistung bei verschiedenen Sportarten, insbesondere Kampfsportarten wie Karate, Taekwondo, Boxen, Kickboxen oder ähnlichem. Die Bewegung des Kampfsportlers von einer Ausgangsstellung in eine Endstellung wird benutzt, um die Geschicklichkeit des Kampfsportlers zu trainieren und zu messen. Ein Auslösesignal setzt einen Zeitablauf in Gang, innerhalb dessen das Verlassen der Ausgangsstellung und das Einnehmen der Endstellung als Zeitpunkt registriert werden. Es werden die Zeitwerte für das Verlassen der Ausgangspositionen nach dem Auslösesignal als Reaktion und für das Erreichen der Endstellung nach Verlassen der Ausgangsposition als Aktion ermittelt. Die Ermittlung der Zeitwerte erfolgt durch entsprechende Signalgeber und Sensoren, sowie einen Zeitmesser, der durch einen Auslösesignalgeber in Gang gesetzt wird. Ein Computer errechnet die Reaktions- und Aktionswerte.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trainieren und Messen der Leistung bei verschiedenen Sportarten, insbesondere Kampfsportarten wie Karate, Taekwon-do, Boxen, Kickboxen oder ähnlichem, bei welchem der Kampfsportler eine Bewegung von einer Ausgangsstellung in eine Endstellung ausführt, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0002] Es sind Trainingsgeräte bekannt; bei denen die verschiedenen Trainingsbewegungen des Sportlers so durchgeführt werden, daß ein Widerstand gegen die Bewegung durch das Gerät erzeugt wird, der in verschiedenen Größen eingestellt werden kann. Die dabei gemessene Widerstandskraft, die der Sportler überwindet, gilt als Maß für seine Leistung.

[0003] Bei Kampfsportarten spielt die so genannte "Schockkraft" eine große Rolle. Dabei wird unter Schockkraft im Kampfsportbereich eine über einen sehr kurzen Zeitraum wirkende, sehr hohe Kraft verstanden. Um eine Quantifizierung der Wirkung einer Kampfsportschlagtechnik vornehmen zu können, ist es somit notwendig, Einflußparameter wie Kraft, Zeit und Schlagtiefe in die Bildung eines quantifizierenden Index einzubeziehen. Hierfür sind entsprechende Meßvorrichtungen durch die DE 4 426 302 bekannt.

[0004] Es ist ferner durch die DE 100 05 346 ein Verfahren zur Bestimmung des körperlichen Trainingszustandes einer Person, insbesondere bei Faustschlägen bekannt. Die Person schlägt auf eine Zieleinrichtung, mit der der Verlauf der auf ein Auftreffelement der Zieleinrichtung wirkenden Kraft über der Zeit gemessen und einer Auswerteinrichtung zugeführt wird, wobei der Impuls berechnet wird. Das Impulsverhältnis wird als Maß für den körperlichen Trainingszustand verwendet.

[0005] Aus der DE 29 618 014 ist ein Boxsack bekannt, bei dem zur Registrierung von auf den Boxsack einwirkenden Schlägen Sensoren und Signalgeber innerhalb der die Schläge aufnehmenden Oberfläche des Boxsackes angeordnet sind, wobei der Sensor Verformungen des Boxsackes registriert. Es können mit dieser Vorrichtung nicht nur einzelne Schläge, sondern auch Schlagabfolgen registriert und angezeigt werden. Außerdem ist der Sensor so einstellbar, daß er nur Schläge anzeigt, die auf einen bestimmten Bereich des Boxsackes einwirken oder eine bestimmte Stärke erreichen. Mit dieser Vorrichtung wird ein Training der Schlagkraft gefördert.

[0006] Mit diesen bekannten Vorrichtungen ist eine gewisse Kraft-Leistungsmessung möglich. Da bei allen diesen Methoden und Vorrichtungen jedoch stets nur die Kraft gemessen wird, kann hiermit auch nur ein Krafttraining durchgeführt werden. Vielfach kommt es jedoch bei den verschiedenen Sportarten nicht nur auf das Trainieren bestimmter Kräfte bei einer bestimmten Bewegung an, sondern insbesondere bei den Kampfsportarten kommt es auf Geschick-

lichkeit, Reaktionsvermögen und Schnelligkeit der Bewegung an. Eine derartige Leistungsmessung und Training ist mit den bekannten Trainingsgeräten nicht möglich. Eine bestimmte Abwehr- oder auch Angriffsbewegung muß nicht nur mit einer bestimmten Kraft, sondern auch zu einem bestimmten Moment und mit einer bestimmten Geschwindigkeit ausgeführt werden. Andernfalls ist der Kraftaufwand wirkungslos.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Meß- und Trainingsverfahren und auch ein Gerät zur Durchführung dieses Verfahrens zu schaffen, bei dem nicht nur die Kraft einer Bewegung, sondern auch die Geschicklichkeit des Sportlers gemessen und danach trainiert werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 10 gelöst. Durch die Messung der Zeitspanne zwischen dem Auslösendesignal und dem Zeitpunkt, zu dem der Kampfsportler seine Ausgangsstellung verläßt, wird die Reaktionsgeschwindigkeit festgestellt und kann exakt überprüft und trainiert werden. Desweiteren gibt die Zeitspanne zwischen dem Verlassen der Ausgangsstellung und Erreichen der Endstellung Aufschluß über die Schnelligkeit der Bewegungen des Kampfsportlers unabhängig von den üblichen Kraft- und Schlagkraftmessungen. Es kann so die Geschicklichkeit des Kampfsportlers gemessen und trainiert werden, die sich in schneller Reaktion und schneller Bewegung ausdrückt. Wird in den Auftreffsensor am Schlagpolster gleichzeitig eine Schlagkraftmeßvorrichtung integriert, so kann zusätzlich noch die Wucht der Auftreffberührung registriert und ermittelt werden.

[0009] Durch das Speichern mehrerer Meßzyklen über einen bestimmten Zeitraum kann die Anzahl der ausgeführten Bewegungen des Kampfsportlers pro Zeiteinheit ermittelt werden. Dies gibt Aufschluß über die Schnelligkeit des Kampfsportlers und seine Kondition. Werden die Meßzyklen über verschiedene Zeiträume gespeichert und für diese Zeiträume jeweils die Anzahl der Bewegungen des Kampfsportlers in der Zeiteinheit ermittelt, so kann daraus auf die Kondition des Kampfsportlers geschlossen werden.

[0010] Zur Durchführung des Verfahrens wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, die einen Auslösesignalgeber, einen ersten Sensor zum Registrieren des Verlassens der Ausgangsposition des Sportlers, einen zweiten Sensor zum Registrieren des Erreichens der Endposition durch den Kampfsportler und eine Längenmeßvorrichtung zur Feststellung der Wegstrecke, die bei der Kampfbewegung zurückgelegt wird, sowie eine Zeitmeßvorrichtung, die die einzelnen Zeitpunkte feststellt. Alle diese Werte werden dann in einem Computer ausgewertet. Die Längenmeßvorrichtung kann in der einfachsten Version beispielsweise aus einer Schnur bestehen, die die Länge der bei der Bewegung zurückzulegenden Distanz hat. Es können aber auch mehrere Startsensoren in verschiedenen Abständen zur Endposition angeordnet sein, die gleichzeitig ein Abstandssignal zur Aus-

wertung an den Computer abgeben. Der Auslösesignalgeber ist zweckmäßiger Weise optisch ausgeführt. Zum Training der Zielgenauigkeit kann dieses Auslösesignal mit an verschiedenen Stellen des Schlagpolsters angeordneten Auftreffsensoren gekoppelt sein, so daß der Kampfsportler zielgerecht reagieren muß. Der Computer besitzt zweckmäßiger Weise einen Speicher, in dem eine Vielzahl von Meßzyklen festgehalten werden kann, um die Anzahl der Kampfbewegungen pro Zeiteinheit zu ermitteln. Hieraus können Aufschlüsse über die Kondition des Kampfsportlers ermittelt werden. Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Zeichnungen beschrieben.

[0011] Es zeigen:

Fig. 1: die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer schematischen Gesamtansicht,

Fig. 2: eine andere Ausführung der Vorrichtung gemäß **Fig. 1**, ebenfalls in schematischer Gesamtansicht,

Fig. 3: die Ausbildung eines Schlagpolsters mit einer Vielzahl von Auftreffsensoren,

Fig. 4: die Anordnung von Auftreffsensoren bei einem Schlagpolster im Querschnitt,

Fig. 5: eine andere Ausführung des Schlagpolsters.

[0012] In **Fig. 1** ist ein Schlagpolster **1** über eine Aufhängung **3** an einem Haken **2** aufgehängt. Über eine Spannfeder **4**, die am Boden verankert ist, wird das Schlagpolster **1** elastisch in senkrechter Position gehalten. Auf der Oberfläche des Schlagpolsters ist ein Auftreffsensor **S2** angeordnet zur Registrierung der Auftreffberührung durch den Kampfsportler. Ferner ist ein Auslösesignalgeber **A** vorgesehen, in Form einer Lampe. Der Auslösesignalgeber kann jedoch auch akustisch oder in anderer geeigneter Form sich dem Kampfsportler gegenüber bemerkbar machen, damit er mit seiner Bewegung beginnt.

[0013] Bei der Vorrichtung in **Fig. 1** ist die zu messende Bewegung eine Armbewegung. Die durch die Armbewegung zu überbrückende Distanz wird durch die Längenmeßvorrichtung **7** definiert, die beispielsweise in Form einer Meßschnur mit der vorgesehenen Längendistanz **L** ausgeführt ist. Die Schlaufe **71** wird vom Kampfsportler mit der Hand ergriffen, die die Bewegung ausführt, oder auch um das Handgelenk gelegt. Die Längenmeßvorrichtung **7** ist an ihrem anderen Ende mit einem Startsensor **S1** verbunden, der hier als Schalter ausgebildet ist. Dieser Schalter **S1** steht mit seinem Schalterhebel **5** unter Federspannung, die durch die Längenmeßvorrichtung **7** gehalten wird. Die Meßschnur **7** ist somit vor Beginn der Bewegung auf die Länge **L** gespannt, die als Rechengröße in den Computer **12** jeweils eingegeben und gespeichert wird. Sobald die Bewegung des Kampfsportlers beginnt, gibt die Längenmeßvorrichtung **7** nach, so daß der Schalterhebel **5** sich unter der Federspannung in die gestrichelt gezeichnete Stellung bewegt und damit das Startsignal auslöst.

Der Auslösesignalgeber **A**, der Startsensor **S1** wie auch der Auftreffsensor **S2** sind mit dem Computer **12** verbunden, der die abgegebenen Signale registriert und auswertet.

[0014] Die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist folgende: Vom Auslösesignalgeber **A** wird durch ein akustisches oder optisches Signal der Kampfsportler angesprochen. Gleichzeitig wird ein Zeitmesser durch den Auslösesignalgeber **A** in Gang gesetzt. Dieser Auslösesignalgeber **A** simuliert Bewegungen des Gegners, auf die der Kampfsportler reagieren soll. Der Kampfsportler wird beispielsweise mit einer Abwehrbewegung beginnen, dabei entspannt sich die von seiner Hand gehaltene oder um das Handgelenk geschlungene Meßschnur **7**, die mit dem unter Federspannung stehenden Schalterhebel **5** des Startsenors **S1** verbunden ist. Durch das Entspannen dieser Längenmeßvorrichtung **7** wird der Startsensor **S1** betätigt, das abgegebene Startsignal im Computer registriert, wobei der Zeitmesser den Zeitpunkt des Starts festhält, so daß die Zeit registriert wird, die zwischen dem Auslösesignal und dem Beginn der Abwehrbewegung des Kampfsportlers vergangen ist. Sie ist ein Maß für die Reaktionsgeschwindigkeit des Kampfsportlers, die beim Kampfsport, beispielsweise bei Abwehrbewegungen, eine große Rolle spielt.

[0015] Die Meßschnur **7** kann auch mit ihrem einen Ende mit dem Fußgelenk des Kampfsportlers verbunden sein, wenn beispielsweise eine Fußbewegung trainiert und gemessen werden soll.

[0016] Der Kampfsportler führt nun seine Abwehrbewegung aus, d.h. er wird mit seiner Hand oder auch seinem Fuß seinen Gegner treffen, der durch das Schlagpolster **1** simuliert ist. Dieser Zeitpunkt wird wiederum durch den Auftreffsensor **S2** registriert und an den Computer **12** weitergegeben. Auf diese Weise ist die Dauer der Abwehrbewegung ermittelt. Da gleichzeitig die Länge **L** der Bewegung durch die Längenmeßvorrichtung **7** festgelegt und ebenfalls in den Computer eingegeben worden ist, wird über die gemessene Aktionszeit, d.h. die Zeit, in der der Kampfsportler seine Abwehrbewegung ausführt, unter Berücksichtigung der Wegstrecke **L** die Geschwindigkeit seiner Bewegung festgestellt.

[0017] Die Geschicklichkeit wird durch die gemessenen Werte sowohl durch seine Reaktion auf das Auslösesignal als auch durch die Aktionszeit und damit der Schnelligkeit seiner Bewegung definiert, wobei jeder dieser Werte für sich ermittelt oder auch zu einem Gesamtwert zusammengefaßt werden kann. Die Kraft des Schlages bzw. der Abwehrbewegung spielt hier zunächst keine Rolle. Natürlich ist es möglich, in den Auftreffsensor **S2** noch einen der üblichen Schlagkraftsensoren zu integrieren, so daß gleichzeitig auch noch die Stärke der Abwehrbewegung festgestellt wird. Eine solche sogenannte Schockkraft-Messung ist beispielsweise in der DE 44 26 302 beschrieben.

[0018] **Fig. 2** zeigt eine andere Ausführung der er-

findungsgemäßen Vorrichtung. Beim Kampfsport spielen nicht nur Arm-, sondern auch Bein- und Fußbewegungen eine Rolle. Hierfür ist die Ausführung gemäß Fig. 2 eingerichtet. Der Kampfsportler steht beispielsweise auf einer Fußmatte 8, in welcher eine Reihe Startsensoren S1 angeordnet sind. Diese Startsensoren S1', S1'', S1''' definieren die verschiedenen Abstände L, L₁, L₂, L₃ zum Schlagpolster 1 sind dem dort angeordneten Auftreffsensor S2. Die Startsensoren S1 geben nicht nur ein Startsignal ab, wenn der Fuß des Kampfsportlers die Fußmatte 8 verläßt, sondern gleichzeitig auch das Positionssignal des betreffenden Startsensors S1, S1', S1'' oder S1'''. Der jeweilige Abstand L, L', L'', L''' des betreffenden Startsensors ist in den Computer 12 eingegeben. Alle diese Signale werden dem Computer 12 zugeführt, der dann daraus wieder die Reaktionszeit, Aktionszeit und die Geschwindigkeit der Bewegung des Kampfsportlers ermittelt. Auf diese Weise können sowohl Fuß- als auch Armbewegungen bezüglich Reaktion und Aktion trainiert werden. Der Fortschritt des Trainings zeigt sich dann im Vergleich der verschiedenen Meßwerte. Auf einem Monitor 13 können diese in entsprechenden Graphiken dargestellt werden.

[0019] Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das Verfahren der Reaktions- und Aktionsmessung kann auf verschiedene Sportarten angewendet werden. Beispielsweise kann auf diese Weise auch die Reaktion des Sprinters auf das Startsignal A gemessen und trainiert werden. In diesem Falle ist in den Startblock des Sprinters ein Startsensor S1 eingebaut. Durch den Startschuß als akustisches Startsignal A wird gleichzeitig der Zeitmesser in Gang gesetzt, und es kann genau festgestellt werden, in welcher Reaktionszeit der Sprinter nach dem Startschuß den Startblock verläßt. Durch Integrierung eines Kraftsensors in den Startsensor S1 kann gleichzeitig auch die Startkraft des Sprinters gemessen werden, nämlich mit welchem Druck der Sprinter sich vom Startblock abstößt. Als Auftreffsensor S2 am Ziel kann auch eine übliche Lichtschranke verwendet werden.

[0020] Beim Kampfsport kommt es nicht nur darauf an, in möglichst kurzer Zeit zu reagieren und schnelle Bewegungen auszuführen, sondern diese Bewegungen müssen auch zielgerecht sein. Auch dies kann mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung trainiert werden, indem am Schlagpolster Auftreffsensoren in verschiedenen Positionen angeordnet sind. Fig. 3 zeigt beispielsweise ein als menschliche Puppe ausgeführtes Schlagpolster 10, bei dem an den verschiedensten Stellen Auftreffsensoren S2', S2'' angeordnet sind. Diese Auftreffsensoren S2', S2'' werden zweckmäßiger Weise jeweils mit einem Auslösesignalgeber A', A'' kombiniert, d.h. beispielsweise durch ein optisches Signal wird die Zielposition gekennzeichnet und dann durch das oben beschriebene Verfahren festgestellt, ob und in welcher Reaktions- bzw. Aktionszeit der Kampfsportler die Zielposition erreicht oder auch verfehlt. Jeder genaue Treffer

wird durch den betreffenden Auftreffsensor registriert und zu der Gesamtzahl der Bewegungen ins Verhältnis gesetzt. Der dadurch ermittelte Zielfaktor dient ebenfalls als Maß für die Geschicklichkeit. Auch hier kann in den Auftreffsensor S2 zusätzlich ein Schlagkraftsensor integriert sein, so daß gleichzeitig auch noch die Stärke der Schlagbewegung gemessen werden kann.

[0021] Fig. 5 zeigt eine andere Ausführung des Schlagpolsters. Das Schlagpolster 100 ist auf einem Ständer 9 angeordnet und mit einer Grundplatte 11 am Boden verankert. Diese Ausführung hat den Vorteil, daß das Schlagpolster unabhängig von Decke und Deckenhöhe des Übungsraumes ist und in einfacher Weise auf dem Boden montiert werden kann. Die gewünschte Elastizität der Aufstellung des Schlagpolsters 100 läßt sich in einfacher Weise durch die Biegeelastizität des Ständers 9 vorgeben. Auslösesignalgeber A, A', A'', A''' und Auftreffsensoren S2, S2', S2'', S2''' sind voneinander getrennt angeordnet, so daß für die Auslösesignalgeber A, A', A'', A''' in einfacher Weise Lampen genommen werden können. Diese Auslösesignalgeber sind am oberen und/oder unteren Rand des Schlagpolsters 100 angeordnet und dadurch nicht der Erschütterung durch den Schlag ausgesetzt. Einem Auslösesensor A', A'' ist jeweils ein entsprechender Auftreffsensor S2', S2'' zugeordnet. Leuchtet einer der Auslösesignalgeber auf, so muß der Kampfsportler versuchen, in möglichst kürzester Zeit den zugehörigen Auftreffsensor S2 zu treffen. Durch farbige Lampen wird die Markierung des zugehörigen Auftreffsensors erleichtert. Wird der Auftreffsensor S2 nur eine bestimmte vorgegebene Zeit sensibilisiert, so kann es sein, daß der Kampfsportler bei verzögerter Bewegung den Auftragssensor erst trifft, wenn dieser bereits desensibilisiert ist. Darin wird dieser Schlag nicht als Treffer gezählt. Bei dieser Art der Auswertung beinhaltet der Trefferfaktor bereits die Reaktions- und Aktionsfähigkeit des Kampfsportlers.

[0022] In einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Computer 12 mit einem Speicher versehen, so daß eine Vielzahl der beschriebenen Meßzyklen aufgenommen und gespeichert werden kann. Auf diese Weise ist mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht nur die Geschicklichkeit durch Reaktion, Aktion und/oder Treffsicherheit festzustellen, sondern es kann auch die Kondition des Kampfsportlers objektiv ermittelt werden. Es kann beispielsweise über diesen Speicher festgehalten werden, wie viele der Kampfbewegung in einer bestimmten Zeiteinheit ausgeführt wurden und somit als Maß der Kondition die Bewegungsanzahl bzw. Schlaganzahl pro Zeiteinheit ermittelt werden. Werden die Meßzyklen über verschiedene Zeiträume gespeichert und die Anzahl der in diesem Zeitraum ausgeführten Bewegungen in der Zeiteinheit ermittelt, so wird über diese Werte festgestellt, inwieweit die Schlag- oder Bewegungsanzahl in Abhängigkeit eines kürzeren oder längeren Zeitraumes abnimmt. Diese

Werte auf dem Monitor **13** abgebildet, ergeben eine Graphik, die durch die Neigung der Kurve die Kondition des Kampfsportlers darstellt. Durch Integrierung eines Schlagkraftsensors kann gleichzeitig auch noch die durchschnittliche Stärke der Kampfbewegungen pro Zeiteinheit festgestellt werden. Werden die Messungen über verschiedene Zeiträume, beispielsweise 10 sec., 20 sec. oder auch mehrere Minuten gemessen, so läßt sich feststellen, inwieweit der Kampfsportler bei kürzeren oder längeren Kampfzeiten in der Lage ist durchzuhalten, was sich in nachlassender Schlagkraft oder auch Anzahl von Bewegungen in der Zeiteinheit ausdrückt. Es kann der Leistungsabfall und damit die Kondition des Kampfsportlers exakt wiederholbar und damit vergleichbar festgestellt werden.

Bezugszeichenliste

A, A', A'', A'''	Auslösesignalgeber
S1, S1', S1'', S1'''	Startsensor
S2, S2', S2'', S2'''	Auftreffsensor
1, 10, 100	Schlagpolster
2	Haken
3	Aufhängung
4	Spannfeder
5	Schalterhebel
7, 70	Längenmeßvorrichtung
8	Fußmatte
9	Ständer
11	Grundplatte
12	Computer, Rechner
13	Monitor

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trainieren und Messen der Leistung bei verschiedenen Sportarten, insbesondere Kampfsportarten wie Karate, Taekwon-do, Judo, Boxen, Kickboxen oder ähnlichem, bei welchem der Kampfsportler eine Bewegung von einer Ausgangsstellung in eine Endstellung ausführt, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch ein Auslösesignal ein Zeitablauf in Gang gesetzt wird, innerhalb dessen das Verlassen der Ausgangsstellung und das Einnehmen der Endstellung als Zeitpunkt registriert werden, woraus die Zeitwerte für das Verlassen der Ausgangspositionen nach dem Auslösesignal (Reaktion) und für das Erreichen der Endstellung nach Verlassen der Ausgangsposition (Aktion) ermittelt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Endstellung die Auftreffberührung auf ein Schlagpolster (**1**) registriert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Endstellung durch eine Lichtschranke registriert wird.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der An-

sprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanz (**L, L₁, L₂, L₃**) zwischen der Ausgangsposition und der Endposition festgestellt wird und unter Berücksichtigung dieser Distanz (**L, L₁, L₂, L₃**) und des gemessenen Zeitwertes für die Dauer der Bewegung die Durchschnittsgeschwindigkeit der Bewegung des Kampfsportlers festgestellt wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mit der Auftreffberührung am Schlagpolster (**1**) die Wucht der Auftreffberührung mittels einer Schlagkraftmeßvorrichtung gemessen wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Meßzyklen im Rechner des Computers (**12**) über einen bestimmten Zeitraum gespeichert werden und aus der Summe der Meßzyklen die Anzahl der ausgeführten Bewegungen des Kampfsportlers in der Zeiteinheit ermittelt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß über verschiedene Zeiträume Meßzyklen gespeichert werden und für diese Zeiträume jeweils die Anzahl der Bewegungen des Kampfsportlers in der Zeiteinheit ermittelt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig für jeden Zeitraum die durchschnittliche Schlagkraft ermittelt wird.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß beim Verlassen der Ausgangsposition der Sportler sich von seinem Startblock abstößt und eine Kraftmessung stattfindet, aus welcher die Intensität ermittelt wird, mit der sich der Sportler beim Verlassen der Startposition abstößt und beschleunigt.

10. Vorrichtung zum Trainieren und Messen der Leistung bei verschiedenen Sportarten, insbesondere Kampfsportarten wie Karate, Taekwon-do, Judo, Boxen, Kickboxen oder ähnlichem, bei welchem der Kampfsportler eine Bewegung von einer Ausgangsstellung in eine Endstellung ausführt, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung

- einen Auslösesignalgeber (**A, A', A'', A'''**), auf den der Kampfsportler mit seiner Bewegung reagiert,
- einen ersten Sensor (**S1, S1', S1'', S1'''**) zum Registrieren des Verlassens der Ausgangsposition des Sportlers,
- einen zweiten Sensor (**S2, S2', S2'', S2'''**) zum Registrieren des Erreichens der Endposition durch den Kampfsportler,
- eine Längenmeßvorrichtung (**7, 70**) zur Feststellung der Distanz zwischen Ausgangsposition und Endposition,
- einen Zeitmesser, der durch den Auslösesignalge-

ber (A) in Gang gesetzt wird,
– sowie einen Computer zur Aufnahme und Auswertung der durch Signalgeber (A) und Sensoren (S1, S1', S1'', S1''', S2, S2', S2'', S2''') festgestellten Zeitpunkte beinhaltet.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Sensor (S1, S1', S1'', S1''') zum Registrieren des Verlassens der Ausgangsposition des Sportlers als Schalter ausgebildet ist, der durch den Beginn der Bewegung des Kampfsportlers betätigt wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalter (S1) durch eine Längenmeßvorrichtung (7) betätigt wird.

13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 dadurch gekennzeichnet, daß die Längenmeßvorrichtung aus einer Meßschnur (7) besteht, die an ihrem einen Ende mit dem Startsensor (S1) und mit ihrem anderen Ende mit dem die zu messende Bewegung ausführenden Körperteil des Kampfsportlers verbunden ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßschnur (7) mehrere Griffe (71) aufweist, die in bestimmten, die Entfernung (L) zum Auftreffsensor (S2) definierenden Abständen angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Längenmeßvorrichtung (70) aus einer Mehrzahl von Startsensoren (S1, S1', S1'', S1''') besteht, die in verschiedenen Abständen (L, L', L'', L''') zur Endposition angeordnet sind und beim Auslösen des Startsignals durch einen dieser Startsensoren (S1, S1', S1'', S1''') gleichzeitig das diesem jeweils zugeordnete Abstandssignal abgegeben wird.

16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 15, gekennzeichnet durch eine Fußmatte (8), in welcher der Startsensor (S1, S1', S1'', S1''') derart angeordnet ist, daß die Abhebeentlastung durch den Fuß des Kampfsportlers registriert wird.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß in der Fußmatte (8) mehrere Startsensoren (S1, S1', S1'', S1''') in verschiedenen Abständen (L, L₁, L₂, L₃) zur Endposition der Bewegung des Kampfsportlers angeordnet sind und diese Startsensoren (S1, S1', S1'', S1''') zusammen mit dem Startsignal ein Abstandssignal zur Auswertung an den Computer (12) abgeben.

18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung ein Schlagpolster (1, 10, 100) auf-

weist, in welches der zweite Sensor (S2, S2', S2'', S2''') zum Registrieren der Auftreffberührung durch den Kampfsportler eingebaut ist.

19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Schlagpolster (1, 10, 100) neben dem zweiten Sensor (S2, S2', S2'', S2''') zur Registrierung der Auftreffberührung ein Schlagkraftsensor angeordnet ist zur Erfassung der Stärke des Schlages.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlagkraftsensor aus einer Druckkraftmeßdose besteht.

21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslösesignalgeber (A, A', A'', A''') aus einer Lampe besteht, die mit der Computer (12) gekoppelt ist und eine Zeitmeßeinrichtung in Gang setzt.

22. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß im Schlagpolster (1, 10, 100) mehrere Auftreffsensoren (S2', S2'') angeordnet sind, die außer dem Berührungssignal auch ein Positionssignal abgeben zur Registrierung verschiedener Endpositionen.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Auftreffsensor (S2, S2', S2'', S2''') ein Auslösesignalgeber (A, A', A'', A''') zugeordnet ist.

24. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslösesignalgeber (A, A', A'', A''') getrennt von dem Auftreffsensor (S2, S2', S2'', S2''') angeordnet ist.

25. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 24., dadurch gekennzeichnet, daß der Auftreffsensor (S2, S2', S2'', S2''') für eine vorgegebene Zeit von dem Auslösesignalgeber (A, A', A'', A''') aktivierbar ist.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierungsdauer des Auftreffsensors (S2, S2', S2'', S2''') durch den Computer bestimmt wird.

27. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Auslösesignalgeber (A, A', A'', A''') vorgesehen sind, die nach einem Zufallsprogramm aktiviert werden.

28. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslösesignalgeber (A, A', A'', A''') aus Lampen

bestehen, die verschiedene Farben aufweisen.

- 29. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Computer (12) einen Speicher besitzt, der eine Vielzahl von Meßzyklen aufnehmen kann, so daß der Computer (12) aus der Gesamtzahl der Meßzyklen die Anzahl der Meßgrößen pro Zeiteinheit errechnen kann.

30. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Sensoren abgegebenen Signale graphisch auf dem Monitor (13) des Computers (12) abbildbar sind.

31. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlagpolster (1, 10, 100) eine einstellbare Elastizität besitzt.

32. Vorrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlagpolster (1, 10, 100) aufblasbar ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

